

Open Guided Waves – Online Plattform für Messung mit geführten Ultraschallwellen

Markus G. R. SAUSE¹, Jochen MOLL², Jens KATHOL³, Claus-Peter FRITZEN³,
Maria MOIX-BONET⁴, Marcel RENNOCH⁵, Michael KOERDT⁵,
Axel S. HERRMANN⁵, Martin BACH⁶

¹ Universität Augsburg, Augsburg

² Goethe Universität Frankfurt, Frankfurt

³ Universität Siegen, Siegen

⁴ DLR Institute of Composite Structures and Adaptive Systems, Multifunctional
Materials, Braunschweig

⁵ Faserinstitut Bremen e.V. (FIBRE), Bremen

⁶ Airbus Helicopters Deutschland GmbH, Donauwörth

Kontakt E-Mail: markus.sause@mrm.uni-augsburg.de

Kurzfassung

Geführte Wellen werden bereits erfolgreich für die Zustandsüberwachung bei isotropen Werkstoffen und bei Verbundwerkstoffen eingesetzt. In der Literatur finden sich eine Vielzahl von Untersuchungen an einfachen Geometrien, deren Vergleichbarkeit aber aufgrund unterschiedlicher Messsysteme und individueller Aufzeichnungsbedingungen nur sehr eingeschränkt ist. Dieser Mangel an frei verfügbaren Benchmark-Daten erschwert die Bewertung der Ansätze und verhindert auch die stetige Weiterentwicklung der Methoden. Dieser Beitrag präsentiert die Open Guided Waves-Plattform (verfügbar unter <http://www.open-guided-waves.de>). Ziel der Initiative ist es, gut dokumentierte Referenzdatensätze frei verfügbar zu machen, welche einen objektiven Vergleich erlauben.

Im ersten Schritt wurden hierzu Platten aus carbonfaserverstärktem Kunststoff mit quasi-isotropem Lagenaufbau und im Herstellungsprozess applizierten piezoelektrischen Wandlern verwendet. Intentionsgemäß ist dies eine Struktur von mittlerer akustischer Komplexität, um ein Referenzbauteil mit möglichst großer Anwendungsbreite zu bieten. Die untersuchte Platte wurde vollständig mittels Ultraschall- und Röntgenmessungen untersucht, um innere Defekte auszuschließen. Das verwendete Faserverbundmaterial wurde vollumfänglich mechanisch charakterisiert, so dass der Steifigkeitstensor und die Dichte für Modellierung der Wellenausbreitung und Datenanalyse zur Verfügung stehen. Weiterhin wurden Referenzmessungen mit geführten Wellen durchgeführt: Zum einen wurden die akustischen Wellenfelder für eine breite Palette von Frequenzen durch 3D-Scanning-Laser-Doppler-Vibrometrie gemessen. Zum zweiten wurden Messungen bei kontrollierter Umgebungsbedingung unter Verwendung eines verteilten Wandler-Netzwerks durchgeführt. Bei beiden Untersuchungen wurde ein reversibles Defektmodell an zum Teil verschiedenen Stellen appliziert. Im Rahmen des Beitrags werden diese ersten Ergebnisse vorgestellt und ein Ausblick auf den weiteren Ausbau der Plattform gegeben.



UNSER ANSATZ

Freie Referenzdaten für die Erprobung von Verfahren mit geführten Wellen



Vollständige Dokumentation
der Messdaten

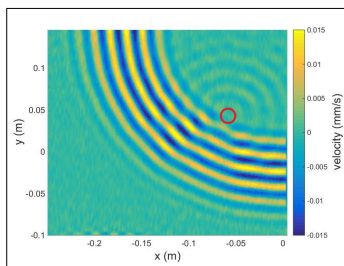


Messungen durchgeführt
von Experten

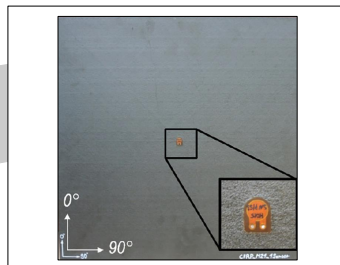


Offener Zugang für
alle Interessierten

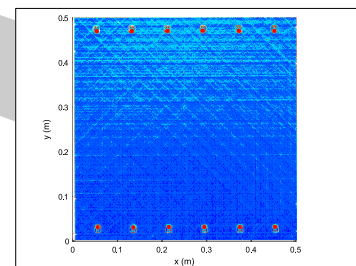
DATENSÄTZE



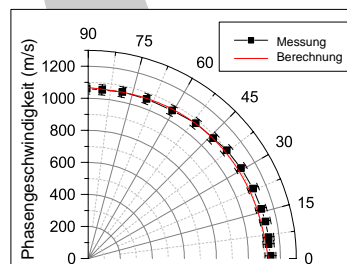
Vollfeld-Messungen
mit Laservibrometer



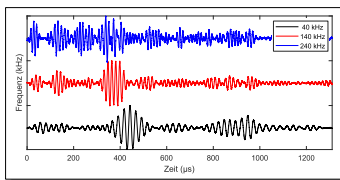
CFK-Platten hergestellt in
Luftfahrtqualität



Geprüfte
Defektfreiheit



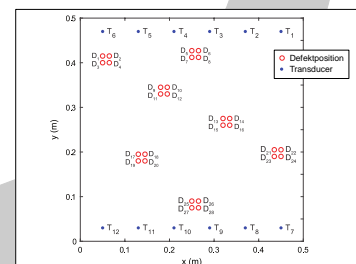
Materialdaten für die
Berechnung



Frequenzabhängige
Messungen



Künstliches Defektmodell an
verschiedenen Positionen



Vollständig
dokumentierte
Aufbauten

ANGEBOT UND AUSBLICK

- Zitierbare Datensätze als Grundlage für die Vergleichbarkeit von Algorithmen und Forschungsdaten
- Bereitstellung weiterer Datensätze mit Dokumentation



Entstanden im DGZfP Fachausschuss Zustandsüberwachung



Scan me

Open Guided Waves: online platform for ultrasonic guided wave measurements
Jochen Moll, Jens Kathol, Claus-Peter Fritzen, Maria Moix-Bonet, Marcel Rennoch, Michael Koerd, Axel S. Herrmann, Markus G. R. Sause and Martin Bach

Structural Health Monitoring (2018), pp. 1–12, doi.org/10.1177/1475921718817169